

PROSIDING

26 November 2016

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN BIOLOGI & BIOLOGI FMIPA UNY



Biokonservasi:
Penelitian, Penerapan, dan Pembelajarannya
Untuk Menjawab Tantangan dan Isu Global

ISBN : 978-602-95166-5-4

Reviewer :

1. Prof. Djukri
2. Yuliati M.Kes

Editor :

- 1.Ciptono, M.Si
- 2.Rio Christy Handziko, M.Pd
- 3.Ibnu Kholdun, S.Si

2016

Jurusan Pendidikan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi FMIPA UNY

ISBN : 978-602-95166-5-4

Editor :
1. Ciptono, M.Si
2. Rio Christy Handziko, M.Pd
3. Ibnu Kholdun, S.Si

Desain Sampul dan Tata Letak : Rio Christy Handziko, M.Pd

Penerbit : Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY

Alamat Redaksi :

Jurusan Pendidikan Biologi,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Yogyakarta,
Kampus Karangmalang,
Jalan Colombo No.1
Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta
55281
No telp. 0274 586168 psw 399
Email : jurdikbiologi@uny.ac.id

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan hidayahNya sehingga panitia Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi FMIPA UNY 2016 dapat menyelesaikan penyusunan prosiding tepat pada waktunya. Dalam prosiding ini terdapat 39 makalah yang lulus seleksi Tim Reviewer dan telah disampaikan dalam kegiatan Seminar Nasional yang diselenggarakan pada tanggal 26 November 2016 di Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY.

Seminar Nasional tahun ini mengusung tema “Penelitian, Penerapan dan Pembelajarannya Untuk Menjawab Tantangan dan Isu Global”. Dari tema tersebut kami berharap agar Biologi sebagai ilmu dapat semakin maju dan berkembang untuk menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi masyarakat saat ini. Makalah utama disampaikan oleh Ir. Nita Kartika, M.Ec., Dr. Riza Arief Putranto, D.E.A., dan Ninil R. Miftakhul Jannah. Diselenggarakan pula penyampaian hasil kajian dan penelitian dalam bidang Biologi dan Pendidikan Biologi yang dilakukan oleh pada guru dan peneliti diberbagai sekolah, perguruan tinggi dan lembaga penelitian lainnya dalam sidang paralel.

Harapan kami, prosiding ini dapat membantu penyebarluasan hasil kajian dan penelitian dalam bidang pendidikan biologi dan biologi, sehingga dapat diakses lebih luas oleh masyarakat umum dan berguna untuk perkembangan bangsa.

November 2016

Tim Editor

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Salam Sejahtera untuk para peserta seminar yang berbahagia

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas perkenan, karunia dan rahmat-Nya kita dapat hadir di tempat ini dalam keadaan sehat, dan dapat bersama-sama mengikuti Seminar Nasional Biologi dan Pendidikan Biologi. Seminar ini sebagai bagian kegiatan Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. yang rutin diselenggarakan setiap tahun sekali. Tema seminar **“Biokonservasi: Penelitian, Penerapan dan Pembelajarannya untuk Menjawab Tantangan dan Isu Global”** bertujuan untuk mengetahui Perencanaan, Kebijakan dan Strategi konservasi Sumberdaya Hayati dalam menjawab tantangan dan isu global seperti perubahan iklim, perkembangan teknologi, ancaman punah jenis tertentu akibat kerusakan habitat, jenis asing invasif, pencurian sumber daya genetik Indonesia (*biopiracy*) dll., mengetahui hasil-hasil penelitian konservasi keanekaragaman hayati berbasis teknologi biologi molekuler dan potensi penelitian yang dapat dikembangkan, melihat hasil-hasil pelaksanaan dan pengembangan pengelolaan keanekaragaman hayati bernilai konservasi tinggi dan berkelanjutan serta menumbuhkan kesadaran, kepedulian dan tanggung jawab kita akan pelestarian dan pemanfaatan keanekaragaman hayati secara berkelanjutan.

Kami menghaturkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dekan FMIPA UNY (Dr. Hartono) dan Bapak Wakil Dekan I (Dr. Slamet Suyanto, M.Ed.) sebagai Pelindung kegiatan seminar nasional ini dan Bapak Ketua Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY (Dr. Paidi) sebagai Penanggung Jawab seminar nasional ini juga kepada para pemakalah utama, yang telah berkenan meluangkan waktu untuk berbagi ilmu dan pengalamannya dalam seminar nasional ini, yaitu Ibu Ir. Nita Kartika, M.Ec. dari Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS) yang akan menyampaikan Perencanaan, Kebijakan dan Strategi Konservasi Sumberdaya hayati di Indonesia, Bapak Dr. Riza Arief Putranto, DEA dari Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia (PPBBI) yang akan menyampaikan hasil-hasil penelitian konservasi keanekaragaman hayati dengan teknik biologi molekuler dan Ibu Ninil Jannah, S.Ked., Direktur Perkumpulan Lingkar, Praktisi Pembangunan Berkelanjutan dan Ketua Tim Nilai Konservasi Tinggi yang akan menyampaikan pengalamannya dalam pengelolaan keanekaragaman hayati yang bernilai konservasi tinggi dan berkelanjutan.

Kami juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh partisipan baik sebagai peserta pemakalah, peserta non-pemakalah serta tamu undangan yang jumlahnya mencapai 510 orang atas kontribusinya dalam seminar ini. Artikel ilmiah terseleksi akan dipaparkan sebagai artikel pemdamping dalam sesi paralel oleh 62 pemakalah dari 17 instansi yang akan mempresentasikan 39 judul makalah. Melalui seminar ini, diharapkan terjadi pertukaran informasi, gagasan, saling berbagi ilmu dan pengalaman antar peneliti dalam bidang Biologi, pendidikan biologi demikian juga diharapkan terbangun jaringan kerjasama antar peneliti dari berbagai instansi di dalam bidang Biologi, pendidikan biologi maupun di bidang ilmu-ilmu terapannya sehingga pada akhirnya dapat memberikan kontribusi bagi upaya biokonservasi di Indonesia.

Pada kesempatan ini, saya juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh panitia seminar dan Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMABIO) Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY atas kerjasama dan kerja kerasnya sehingga acara seminar ini dapat berlangsung.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam persiapan maupun pelaksanaan seminar ini, baik dalam pelayanan kami, dalam penyediaan

fasilitas, penyampaian informasi, maupun dalam memberikan tanggapan, untuk itu saya mewakili panitia mohon maaf yang sebesar-besarnya. Kami juga mohon kritik dan saran untuk perbaikan penyelenggaraan seminar nasional di tahun-tahun berikutnya.

Akhir kata, saya sampaikan selamat berseminar, semoga seluruh rangkaian acara seminar nasional hari ini dapat berjalan dengan baik dan lancar, dan semoga kegiatan ini bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Ketua Panitia,

Dr. Ir. Suhartini, MS

Sambutan Dekan FMIPA UNY

Assalamu'alaikum wr. wb.

Para peserta seminar yang berbahagia, selamat datang di Yogyakarta dan selamat datang di FMIPA UNY.

Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi 2016 ini merupakan agenda tahunan di Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY. Untuk tahun ini mengusung tema “Biokonservasi: Penelitian, Penerapan dan Pembelajarannya untuk Menjawab Tantangan dan Isu Global”. Seminar Nasional ini, sekaligus sebagai upaya untuk peningkatan atmosfer akademik di jurusan Pendidikan Biologi dan di FMIPA UNY pada umumnya.

Para hadirin yang berbahagia, seiring dengan visi UNY yakni pada tahun 2025 UNY menjadi universitas kependidikan kelas dunia berlandaskan ketaqwaan, kemandirian, dan kecendekiaan, maka UNY sebagai LPTK selain berkewajiban sebagai agen pengembang ilmu tetapi juga bertanggungjawab terhadap proses pembelajarannya. Melalui pendidikan yang baik akan terbentuk karakter yang baik pula. Dan apabila dikaitkan dengan konservasi maka dibutuhkan para pendidik yang memahami benar bidangnya sehingga bisa menularkan kepada anak didiknya bagaimana menjawab tantangan dan isu global sekarang ini yang kelihatannya tidak memperhatikan lagi konservasi alam kita ini. Dengan demikian sinergi antara pendidikan dan penelitian biologi akan membentuk peneliti-peneliti dan pendidik yang berkarakter, mandiri dan berprestasi di era global. Salah satu tujuan Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY menyelenggarakan seminar ini adalah untuk mempertemukan para peneliti, pendidik dan juga praktisi serta para pemerhati pendidikan untuk saling sharing hasil penelitian. Dengan demikian kita bisa mengetahui sejauh mana perkembangan ilmu biologi dan pembelajarannya, ilmu-ilmu dasar dan juga teknologi yang sedang berkembang di negara kita tercinta ini. Lebih jauh lagi kita bisa berkolaborasi dengan beberapa universitas atau lembaga di negara ini untuk meningkatkan mutu pembelajaran dan penelitian Biologi di Indonesia.

Ucapkan terimakasih sebesar-besarnya disampaikan kepada para pembicara utamaya yaitu Ir. Nita Kartika, M.Ec. (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional-BAPPENAS Jakarta), Riza Arief Putranto, DEA, Ph.D (Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia-PPBBI, Bogor), dan Ninil Jannah (Konsultan Education for Sustainable Development-ESD, Jakarta), serta para peserta seminar ini atas partisipasinya sehingga seminar ini bisa terselenggara dengan baik.

Kami mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyelenggaraan seminar ini ada kekurangan dan hal yang kurang berkenan. Akhir kata selamat berseminar dan wassalamu'alaikum wr. wb.

Dekan FMIPA UNY

Dr. Hartono, M.Si

Daftar Isi

Halaman Sampul	i
Halaman Editor	ii
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Panitia	iv
Sambutan Dekan FMIPA UNY	vi
Daftar Isi	vii

Pemakalah Utama

Ir. Nita Kartika, M.Ec.	U-1
Kebijakan Konservasi Sumber Daya Hayati	
Dr. Riza Arief Putranto, D.E.A.	U-14
Penanda Molekuler Dalam Biologi Konservasi: Dari DNA <i>Barcoding</i> Hingga <i>Next-Generation Sequencing</i>	
Ninil R. Miftakhul Jannah	U-28
Pendekatan Nilai Konservasi Tinggi	

Makalah Paralel Pendidikan Biologi

1. Riska Septia Wahyuningtyas PB-1
Pengaruh Model *Project Based Learning* Terhadap Sikap Kerjasama dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Materi Ekosistem Kelas VII di SMP Negeri 1 Yogyakarta
2. Dyah Aniza Kismiati S.Pd dan Prof. Dr. Bambang Subali, M.S PB-17
Kemampuan Berpikir Kreatif Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Negeri di Kota Yogyakarta Dalam Mata Pelajaran Biologi Ditinjau Dari Kefavoritan Sekolah
3. Agustina Ambar Pertiwi M.Pd dan Dr. Tien Aminatun M.Si PB-29
Aktualisasi Kurikulum Berbasis Lingkungan Pada Pembelajaran Biologi Oleh Guru Antar Sekolah Adiwiyata di DIY
4. Wagiran, Bambang Ruwanto, Budiwati PB-42
Model Sekolah Adiwiyata Berbasis Kearifan Lokal Hamemayu Hayuning Bawana
5. Murni Thalib, Abdul Ghofur, A. Duran Corebima PB-68
Perbandingan Hasil Belajar Kognitif Siswa Berkemampuan Akademik Rendah Melalui Pembelajaran RQA, STAD dan RQA Dipadu STAD Pada Siswa SMA

6. Chairin Perdana, Resfa Yunita, Ria Fitriyani Hadi PB-81
Pemikiran Siswa Dalam Pembelajaran Biologi Berbasis Proyek
“Konservasi Hutan” Untuk Meningkatkan Kreativitas
dan Kepedulian Pada Lingkungan
7. Ratna Prabawati, Rikhanah Fitriani, Novia Linda Prayitno..... PB-96
Konservasi Penyu di Pesisir Bantul Sebagai Sumber Belajar Biologi
8. Heni Setyawati PB-107
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk
Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan Siswa
9. Dian Ridwan Nurdiana, Dwi Novia Puspitasari PB-120
Perkembangan Metode Pelayanan Pendidikan Lingkungan
Kebun Raya Cibodas – LIPI
10. Arsi Dwiyani, Djukri PB-129
Kelayakan Pengembangan Modul Ekosistem Lokal Pegunungan
Berbasis *Android Mobile* Terintegrasi Model PJBL
11. Atik Kurniawati PB-139
Kemampuan Berpikir Kritis Sebagai Dasar Meningkatkan
Kepedulian Siswa Terhadap Lingkungan
12. AntengSaraswati, S. Pd, Djukri, Paidi PB-147
Pengaruh Model *Group Investigation* (gi) Terhadap
Kemampuan Kerjasama dan Keterampilan Proses Sains Siswa
Kelas X SMA Negeri 1 Pengasih
13. Rizqa Devi Anazifa, Djukri, Paidi PB-158
Pengaruh Model *Project- Based Learning* Terhadap Kreativitas
dan Literasi Sains Peserta Didik SMA Negeri 1 Bantul
14. Kutsiyah, Djukri, Paidi PB-166
Pengaruh Model *Discovery Learning* Terhadap Motivasi Belajar dan
Creative Thinking Siswa Kelas XI SMAN 1 Sentolo
Pada Materi Sistem Sirkulasi
15. Indah DwiArdina , Djukri, Paidi PB-181
Pengaruh Model *Guided Inquiry* Terhadap *Creative Thinking* dan
Rasa Ingin Tahu Siswa Biologi Kelas XI SMAN 2 Wonosari
16. Titik Rohma, Djukri, Paidi PB-192
Pengaruh Model Belajar *Self Regulated Learning* Terhadap
Metakognitif dan Motivasi Siswa di MAN 1 Wonosari

17. YuniWibowo, M.Pd., Dr. SlametSuyanto, M.Ed.,
Atik Kurniawati, M.Pd PB-203
Penerapan *Problem Based Learning* (Pbl) Melalui Studi Kasus
Untuk Meningkatkan Sikap Sosial dan Kepribadian Mahasiswa
Calon Guru Biologi Pada Mata Kuliah *Biology Education*

Makalah Paralel Biologi

1. Marina Silalahi B-1
Etlingera *elatio*r (Jack) R. M. Smith: Manfaat, Fitokimia,
dan Aktivitas Biologi
2. Kridanto Priyo Digdo, Nurul Khumaida, Sintho Wahyuning Ardie. B-13
Karakter Morfologi dan Hasil Mutan-mutan Ubi Kayu
(*Manihot esculenta* crantz) Hasil Iradiasi Sinar Gamma Generasi m1 v4
3. Yani Suryani, Iman Hernaman, Isma Nurul Hasanah B-24
Uji Aktivitas Enzim Selulase dan Amilase Pada Bakteri EM-4
(Effective *Microorganism* 4)
4. Daru Retnowati B-33
Pengaruh Poster Terhadap Peningkatan Pengetahuan Petani Tentang
Usahatani Konservasi di Kecamatan Banguntapan Kabupaten Bantul.
5. Doni Gustiawan M., Ana Widiani, M Agus Salim B-43
Keanekaragaman Fitoplankton Sebagai Bioindikator
Kualitas Air Sungai Cikijing Rancaekek Jawa Barat
6. Anna Rejeki Simbolon, S.Si., M.Si B-54
Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) di Perairan Cilincing
Pesisir DKI Jakarta
7. Dr. Tri Cahyanto M.Si, Ahmad Sopian S.Si, Muhammad Efendi M.Si..... B-67
Pengelompokkan Sepuluh Kultivar Mangga Asal Pamanukan
Berdasarkan Karakter Anatomi Tangkai dan Helaian Daun
8. Slamet Mardiyanto Rahayu B-76
Keanekaragaman Krustasea di Kawasan Mangrove Desa Gedangan,
Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
9. Eka Andy Santoso B-90
Inventarisasi Tumbuhan Berpotensi Obat Kawasan Diklatsar
Tlogodringo Tawangmangu Jawa Tengah

10. Asep Zainal Mutaqin, Kaim Maspudin, Teguh Husodo B-103
Pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu Oleh Masyarakat
Desa Pangandaran Kecamatan Pangandaran Kabupaten Pangandaran

11. Asep Zainal Mutaqin, Yanah Mardiana, Teguh Husodo B-115
Pemanfaatan Jenis-jenis Tumbuhan Famili Arecaceae Oleh Masyarakat
Desa Pangandaran Kecamatan Pangandaran Kabupaten Pangandaran

12. Dr. Muzzazinah, M.Si, Dr. IrtatikChikmawati, M.Si,
Prof. Dr. Mien A Rifai, Dr. Nunik Sri Ariyanti, M.Si B-127
Analisis Gugus dan Distribusi *Indigofera* spp. Indonesia

13. AnggaDwiartama, EkoMursito Budi, Joko Sarwono, Estianti Ekawati,
Mochamad Fikry Pratama, MegariniHersaputri, Ely Aprilia, Listyana B-143
Pemanfaatan Sumberdaya Hayati Berkelanjutan Melalui Indikasi Geografis:
Bambu Temen Surade Sebagai Bahan Baku Angklung Padaeng

14. Ritia Rahmawati, Yunawati Sele, Reni Istiningrum B-156
Identifikasi Senyawa Kandidat Inhibitor Protein
Tyrosine Phosphatase 1B (PTP1B)

15. Titis Adhiaramanti, Sukiya, Ciptono B-163
Keanekaragaman Anggota Ordo Anura
di Lingkungan Universitas Negeri Yogyakarta

16. Dr. Suhartini B-176
Perilaku Adaptasi Masyarakat Dalam Melestarikan
Keanekaragaman Hayati di Lahan Pekarangan Berdasar
Kearifan Lingkungan

17. Nurul Mahmudati B-189
Penurunan Ekspresi Faktor Pro Imflamasi IL 6
Pasca Pemberian Seduhan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe)

18. Andi Prasetyo, UlfaYuliaRochmah, RiniWinarti,
EsaChorik Darwati, Safina Audiati Afiar B-195
Struktur Komunitas Mesofauna dan Makrofauna Tanah
di Gua Groda, Ponjong, Gunungkidul

19. Rina Priastini, Susilowati B-207
Efek Paparan Obat Nyamuk Bakar Transflutrin dan
Berbahan Ekstrak Daun Permot (*Passiflora foetida*)
Terhadap Sel Darah Mencit

20. Dr. Astuti, Siti Umniyatie, M.Si, Anna Rakhmawati, M.Si,
Evy Yulianti, M.Sc.B-219
Pemanfaatan Probiotik Bakteri Asam Laktat
Streptococcus thermophilus Dari Saluran Pencernaan
Ikan Terhadap Kadar Kolesterol Daging Ayam Broiler

21. Prof. Dr. IGP Suryadarma, Rio ChristyHandziko, M.Pd. B-230
Pranata mangsa Sebagai Sumber Informasi
Dinamika Pertumbuhan Suweg dan Kepuh
Sebagai Tumbuhan Musiman Satu Pendekatan Etnoekologi

22. Dr. Ixora Sartika Mercuriani B-247
Analisis Variasi Sekuen Gen Pengkode Antosianin
(*Chalcone Synthase/CHS*) Secara *In Silico* dan Potensi Pemanfaatannya

B - 07

**PENGELOMPOKKAN SEPULUH KULTIVAR MANGGA ASAL PAMANUKAN
BERDASARKAN KARAKTER ANATOMI TANGKAI DAN HELAIAN DAUN**

Tri Cahyanto¹, Ahmad Sopian¹, Muhammad Efendi²

¹Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. AH. Nasution 105 Bandung 40614, Jawa Barat

²Balai Konservasi Kebun Raya Cibodas – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Jl. Kebun Raya Cibodas PO. BOX 19 Sindanglaya, Cipanas, Cianjur, Jawa Barat
E-mail: tri_cahyanto@uinsgd.ac.id, ilmuan001@gmail.com, muhammadefendi05@gmail.com

Abstract

Mangga (*Mangifera indica* L.) merupakan tanaman buah tropika dengan keragaman genetik tinggi sehingga berpotensi dikembangkan sebagai komoditas pangan nasional. Persebaran yang luas diduga menyebabkan adanya variasi intraspesies, seperti halnya pada jenis tanaman buah lainnya. Identifikasi keragaman mangga penting untuk diketahui hubungan kekerabatannya sehingga memperjelas pengelompokkan mangga di Indonesia. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan mengelompokkan kultivar mangga berdasarkan data anatomi daun dan tangkai daun.

Sebanyak 10 jenis kultivar mangga dikoleksi dari Pamanukan, Kab. Subang. Pembuatan preparat paradermal dilakukan dengan metode *whole mount*, sedangkan irisan melintang dengan metode parafin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesepuluh kultivar mangga yang diamati memiliki tipe aktinositik hanya pada bagian abaksial (*hypostomatic*). Jumlah sel tetangga berkisar antara empat dan dua belas sel. Berdasarkan bentuk sel epidermis, dikelompokkan menjadi bentuk sel epidermis bulat berlekuk dangkal dan bergelombang, dengan jumlah jaringan palisade satu atau dua lapis. Bentuk berkas pengangkut pada tangkai daun juga menjadi karakter kunci pengelompokkan mangga. Begitu juga dengan bentuk kristal oksalat yang ditemukan pada tangkai dan helaian daun.

Kata kunci: Anatomi, mangga, paradermal, Subang, taksonomi.

PENDAHULUAN

Mangga (*Mangifera indica* L.), termasuk suku Anacardiaceae merupakan tanaman buah tropika yang memberikan sumbangan terbesar ketiga setelah pisang dan jeruk. *Mangifera indica* L. lebih banyak dibudidayakan oleh masyarakat dibandingkan dengan jenis mangga lainnya. Sampai saat ini, setidaknya terdapat 208 varietas yang

terdiri dari 298 klon dan 1568 pohon telah dikoleksi di Kebun Percobaan Cukur Gondang, Pasuruan (Widjaja, *et al.*, 2014).

Persebaran luas dan keragaman jenis yang tinggi menyebabkan mangga memiliki variasi intraspesies yang tinggi pula. Hal ini ditunjukkan dengan adanya variasi bentuk, ukuran, rasa, dan daun yang tersebar di seluruh Indonesia, sehingga terdapat banyak jenis kelompok kultivar dan kultivar dari buah mangga ini (Handayani, 2012; Agustin, 2013). Fitmawati *et al.* (2009) mengelompokkan 84 kultivar ke dalam delapan kelompok utama yaitu berem, gedong, arumanis, golek, kepodang, bapang, madu dan kebo berdasarkan data morfologi.

Pengelompokkan mangga berdasarkan data anatomi masih jarang dilakukan. Padahal, beberapa penelitian menunjukkan bahwa karakter tersebut mampu memperjelaskan status taksonomi beberapa marga tumbuhan (Baruah, 2007) Sebelumnya Handayani (2012), menemukan adanya variasi mangga cengkir berdasarkan data morfologi dan anatomi. Hal serupa juga dilakukan oleh Sharma *et al* (2012) menggunakan karakteristik pembuluh angkut pada tangkai daun mangga untuk diskriminasi taksonomi dari delapan varietas di Gujarat.

Upaya pendataan keragaman intraspesies mangga dari berbagai daerah penting untuk mengetahui hubungan kekerabatannya, sekaligus sebagai informasi dasar dalam pemuliaan tanaman mangga di Indonesia. Salah satunya daerah yang menarik diteliti adalah Pamanukan, Subang. Secara administrasi, Pamanukan berbatasan langsung dengan Indramayu yang dikenal sebagai salah satu pusat keanekaragaman mangga di Jawa Barat (Handayani, 2012). Namun, data keragaman kultivar mangga di daerah tersebut belum pernah dilaporkan. Penelitian ini bertujuan menginventarisasi keanekaragaman intraspesies mangga, sekaligus menganalisis tingkat kemiripan antar kultivar mangga yang ditemukan berdasarkan data anatomi.

METODE PENELITIAN

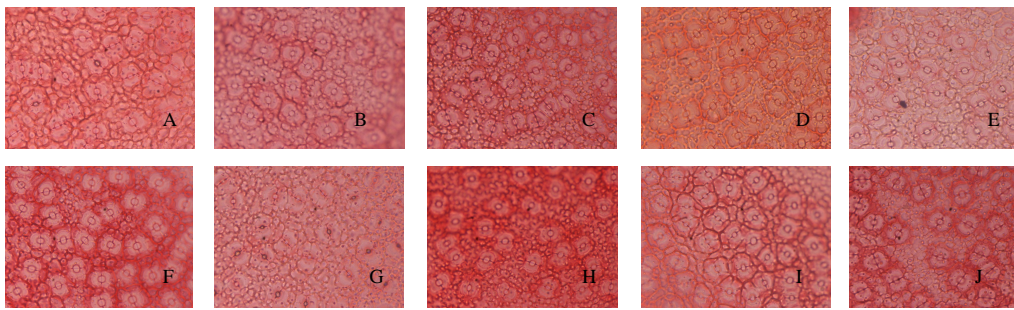
Sebanyak 10 kultivar mangga dikoleksi dari berbagai desa di Kecamatan Pamanukan, Subang. Sampel daun yang telah dikoleksi disimpan menggunakan alkohol 70%. Teknik pengambilan sampel mengacu pada Rugayah dkk. (2004). Pembuatan

preparat anatomi dilakukan dengan menggunakan metode pembuatan preparat paradermal (*whole mount*) berdasarkan Cutler (1978), sedangkan anatomi tangkai daun menggunakan metode preparat irisan melintang dengan metode paraffin berdasarkan Sass (1951). Karakter anatomi yang diamati meliputi tipe stomata, tipe daun, jumlah sel tetangga, bentuk sel epidermis, bentuk dinding sel epidermis, jumlah lapisan epidermis atas bawah, jumlah lapisan jaringan palisade, jumlah lapisan jaringan bunga karang, bentuk kristal dan letak kristal, sistem jaringan pengangkut dan bentuk jaringan pengangkut.

Analisis fenetik digunakan untuk mengetahui tingkat kemiripan dari kultivar mangga yang ditemukan. Data berupa data kualitatif dan kuantitatif karakter anatomi yang selanjutnya diberi skor sebagai data *multivariate*. Untuk mengetahui koefisien kemiripan menggunakan *Indeks Simple Matching* (SM). Analisis pengelompokan antar kultivar menggunakan *Unweight Pair Group With Arithmethical Average* (UPGMA). Hasil analisis data tingkat kemiripan antar kultivar disajikan dalam bentuk dendrogram menggunakan TREE. Secara keseluruhan, data diolah menggunakan program NTSys PC versi 21 (Rohlf, 1998).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan epidermal daun keseluruhan sampel menunjukkan struktur yang seragam. Seluruh kultivar mangga yang ditemukan memiliki tipe stomata aktinositik pada bagian bawah helaian daun sehingga dikategorikan sebagai tipe hyposomatik. Hal ini sesuai dengan pendapat Fahn (1995), stomata dikelilingi oleh lingkaran sel yang menyebar dalam radius tertentu. Jumlah sel tetangga yang mengelilingi stomata berkisar antara 4 dan 12. Jumlah sel tetangga dengan jumlah paling rendah terdapat pada ‘gedong kraton’ 4-7, dan yang paling banyak pada ‘golek’ yaitu 9-12 (**Gambar 1**).



Gambar 1. Struktur epidermal daun 10 kultivar *Mangifera indica* L. Perbesaran 40x. A.'apel', B.'bapang', C.'cengkir', D.'gedong kraton', E.'ganas', F.'gedong gincu', G.'golek', H.'gori', I.'arumanis, J.'simanalagi'.

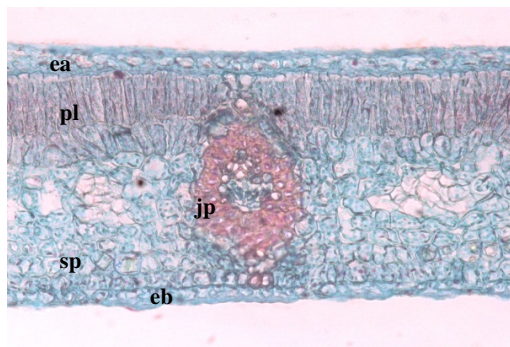
Sel epidermis dari 10 kultivar yang ditemukan tersusun secara acak dengan bentuk sel yakni bergelombang dan berlekuk. Pada umumnya, mangga memiliki bentuk sel epidermis bergelombang sedangkan bentuk sel berlekuk dangkal hanya ditemukan pada mangga ‘apel’ pada helaian atas daun. Pada helaian bawah daun, lebih banyak ditemukan bentuk berlekuk dibandingkan dengan bentuk sel bergelombang (**tabel 1**).

Tabel 1. Karakteristik epidermal 10 kultivar mangga di Pamanukan

Kultivar	Tipe stomata	Letak stomata	Σ sel tetangga	Dinding sel epidermis	
				Atas	Bawah
Apel	Aktinositik	Hypostomatik	6-8	Berlekuk dangkal	Berlekuk
Bapang	Aktinositik	Hypostomatik	7-12	Bergelombang	Bergelombang
Cengkir	Aktinositik	Hypostomatik	7-11	Bergelombang	Berlekuk
Ganas	Aktinositik	Hypostomatik	6-10	Bergelombang	Berlekuk
Gedong gincu	Aktinositik	Hypostomatik	5-8	Bergelombang	Berlekuk
Gedong kraton	Aktinositik	Hypostomatik	4-7	Bergelombang	Berlekuk
Golek	Aktinositik	Hypostomatik	9-12	Bergelombang	Bergelombang
Gori	Aktinositik	Hypostomatik	6-10	Bergelombang	Bergelombang
Arumanis	Aktinositik	Hypostomatik	6-9	Bergelombang	Berlekuk
Manalagi	Aktinositik	Hypostomatik	9-10	Bergelombang	Bergelombang

Pengamatan Irisan Melintang Daun

Hasil pengamatan irisan melintang daun kultivar mangga menunjukkan bahwa susunan jaringan dari yang teratas, yaitu epidermis atas jaringan palisade, jaringan jaringan pembuluh, jaringan bunga karang dan epidermis bawah (**Gambar 2**). Daun 10 kultivar mangga memiliki tipe daun dorsiventral yaitu daun yang hanya memiliki jaringan palisade pada satu sisi bagian atas saja (Fahn, 1995). Jaringan epidermis atas dan bawah terdiri dari satu lapis. Lapisan jaringan palisade/jaringan tiang yang banyak terdapat pada kultivar ‘apel’ yaitu 2-3 lapis, sedangkan yang lainnya terdiri dari 1-2 lapis. Lapisan jaringan bunga karang/sponge yang paling banyak terdapat pada kultivar ‘gedong gincu’ dan ‘gedong kraton’ sebanyak 7-8 lapis, sedangkan yang paling sedikit pada kultivar ‘arumanis’ yaitu 3-4 lapis. Pada daun mangga khususnya dalam sponge dan mesofil banyak tersebar kristal yang berbentuk kubus kecil, prisma dan stiloid (Tabel 2).



Gambar 2. Irisan melintang daun kultivar *mangifera indica* L., epidermis atas (ea), palisade (pl), jaringan pembuluh (jp), sponge (sp), epidermis bawah (eb).

Tabel 2. Karakteristik penampang melintang daun kultivar mangga

Kultivar	Tipe daun	Jumlah lapisan epidermis atas	Jumlah lapisan epidermis bawah	Jumlah lapisan jar. palisade	Jumlah lapisan jar. sponge	Kristal	Letak kristal
Apel	Dorsiventral	1 lapis	1 lapis	2-3 lapis	6-7 lapis	Kubus kecil	Sponge
Bapang	Dorsiventral	1 lapis	1 lapis	1 lapis	4-5 lapis	Kubus kecil	Mesofil
Cengkir	Dorsiventral	1 lapis	1 lapis	1-2 lapis	7-9 lapis	Kubus kecil	Mesofil
Ganas	Dorsiventral	1 lapis	1 lapis	1-2 lapis	6-7 lapis	Kubus kecil	Mesofil
Gedong gincu	Dorsiventral	1 lapis	1 lapis	1-2 lapis	7-8 lapis	Kubus kecil	Sponge
Gedong kraton	Dorsiventral	1 lapis	1 lapis	1 lapis	7-8 lapis	Kubus kecil	Mesofil
Golek	Dorsiventral	1 lapis	1 lapis	1 lapis	6-7 lapis	Kubus kecil dan stiloid	Mesofil
Gori	Dorsiventral	1 lapis	1 lapis	1 lapis	4-6 lapis	Kubus kecil	Mesofil
Harumanis	Dorsiventral	1 lapis	1 lapis	1 lapis	3-4 lapis	Kubus kecil	Mesofil
Manalagi	Dorsiventral	1 lapis	1 lapis	1 lapis	5-6 lapis	Kubus kecil dan stiloid	Mesofil

Pengamatan irisan melintang tangkai daun (*petiole*).

Tangkai daun kultivar mangga memiliki sistem jaringan pengangkut terpisah dan tertutup (tunggal), dan tersebar banyak kristal yang umumnya berbentuk drus dan prismatic. Terdapat dua bentuk jaringan pengangkut pada 10 kultivar yang diamati, yaitu bentuk U (*planoconvex*) pada kultivar ‘apel’, ‘bapang’, ‘ganas’, ‘golek’, ‘arumanis’, dan bentuk bulat (*circular*) pada kultivar ‘cengkir’, ‘gedong gincu’, ‘gedong kraton’, ‘gori’, ‘simanalagi’ (**Tabel 3**). Seperti hal, yang dilakukan Sharma *et al.* (2012), karakteristik pembuluh yang ditemukan dapat mendukung pengelompokan mangga.

Tabel 3. Penampang melintang tangkai daun 10 kultivar mangga

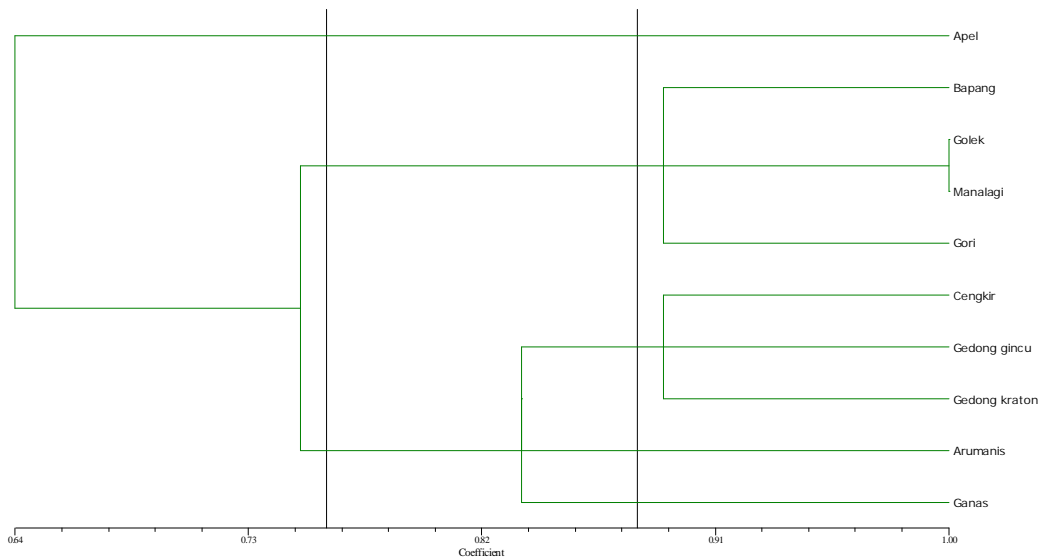
Kultivar	Sistem jaringan pengangkut	Bentuk jaringan pengangkut	Kristal
Apel	Jaringan pengangkut terpisah dan tertutup	Membentuk cincin atau sebagian membentuk seperti huruf U	Drus, kubus kecil
Bapang	Jaringan pengangkut terpisah dan tertutup	Membentuk lingkaran/ cincin utuh	Drus, prismatic
Cengkir	Jaringan pengangkut terpisah dan tertutup	Membentuk lingkaran/ cincin utuh	Drus, prismatic
Ganas	Jaringan pengangkut tersambung dan tertutup	Membentuk cincin atau sebagian membentuk seperti huruf U	Drus, prismatic/kubus kecil
Gedong gincu	Jaringan pengangkut terpisah dan tertutup	Membentuk lingkaran/ cincin utuh	Drus
Gedong kraton	Jaringan pengangkut terpisah dan tertutup	Membentuk lingkaran/ cincin utuh	Drus, prismatic/ kubus kecil

Golek	Jaringan pengangkut terpisah dan tertutup	Membentuk lingkaran/ cincin utuh	Drus, prisma/ kubus kecil
Gori	Jaringan pengangkut terpisah dan tertutup	Membentuk lingkaran dan seperti bercuping	Drus, kubus kecil
Arumanis	Jaringan pengangkut terpisah dan tertutup	Membentuk seperti sabit	Drus, kubus kecil/ prisma
Manalagi	Jaringan pengangkut terpisah dan tertutup	Membentuk lingkaran/ cincin utuh	Drus, kubus kecil/ prisma

Tingkat kemiripan kultivar mangga berdasarkan karakter anatomi

Data morfologi yang telah diperoleh, selanjutnya digunakan untuk menganalisis tingkat kemiripan kultivar mangga yang ditemukan menggunakan program NTSys versi 2.1. Sebanyak 15 karakter anatomi digunakan untuk menyusun fenogram sehingga didapatkan hasil seperti tersaji pada **Gambar 3**. Secara umum, dari 10 kultivar yang ditemukan terbentuk tiga kelompok utama dengan tingkat kemiripan berkisar antara 0.64 dan 1.00. Hal ini mengindikasikan bahwa secara anatomi kultivar mangga yang ditemukan memiliki variasi yang cukup tinggi. Namun, nilai kemiripan tersebut masih lebih tinggi dibandingkan dengan dengan penelitian Handayani (2012).

Kelompok I hanya terdiri dari mangga ‘apel’, terpisah dari kelompok lainnya berdasarkan bentuk sel epidermis pada helaian atas daun. Pada kelompok II terdiri dari ‘bapang’, ‘golek’, ‘gori’ dan ‘manalagi’ dengan tingkat kemiripan sebesar 0.76, dengan karakter yang menyatukan yaitu epidermis bagian bawah berbentuk bergelombang. Kelompok III terdiri dari mangga ‘ganas’, ‘arumanis’, ‘gedong kraton’, ‘gedong gincu’ dan ‘cengkir’ dengan tingkat kemiripan 0.83, dengan karakter yang mengelompokkan sel epidermis bagian bawah berlekuk. Walaupun demikian, pengelompokkan secara anatomi tidak bersesuaian dengan pengelompokkan yang dilakukan oleh Fitmawati *et al.* (2009).



Gambar 3. Dendrogram tingkat kemiripan 10 kultivar mangga di Pamanukan berdasarkan data anatomi tangkai dan helaian daun

SIMPULAN DAN SARAN

Kesepuluh kultivar mangga yang diamati memiliki tipe aktinositik dan hanya pada bagian abaksial (*hypostomatic*). Jumlah sel tetangga berkisar antara empat dan dua belas sel. Berdasarkan bentuk sel epidermis, dikelompokkan menjadi bentuk sel epidermis bulat berlekuk dangkal dan bergelombang, dengan jumlah jaringan palisade satu, dua atau tiga lapis. Dua bentuk jaringan pengangkut yang ditemukan yakni bentuk U (*planoconvex*) dan bentuk lingkaran utuh (*circular*). Analisis fenetik berdasarkan data anatomi membentuk tiga kelompok besar dengan tingkat kemiripan sebesar 0.64 dan 1.00. Kedepannya, analisis fenetik dengan sampel yang lebih luas diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, N.N., H.J.B. Suwasono & T. Wardiyati. 2013. Identification morphology diversity of mango leaf (*Mangifera indica* L.) in cross plants between arumanis 143 varieties and podang urang 2 Years. Universitas Brawijaya. *Jurnal Produksi Tanaman* 1 (1), h. 61-69
- Baruah, A. 2007. Petiolar anatomy as an aid for taxonomic discrimination of *Cinnamomum* species (Lauraceae) from North East India. *Phytomorphol* 57(3-4), h. 227-231.
- Cutler, D. F. 1978. *Applied Plant Anatomy*. Longman. London and New York, 313h.
- Fahn, A. 1995. *Anatomi Tumbuhan*. UGM Press. Yogyakarta.
- Fitmawati., A. Hartana & B. S. Purwoko. 2009. Taxonomy of cultivated Indonesian mango in practice. *Jurnal Argon Indonesia* 37 (2), h. 130-137.FAO. Food, Agriculture Organization. 1989. *International Board on Plant Genetics Resources*. Descriptors for Mango
- Handayani, R. 2012. *Keragaman Cengkir di Kabupaten Indramayu*. [Skripsi]. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor, 25h.
- Rohlf, F.J. 1998. *NTSys-PC. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis version 2.0.User Guide*. Applied Biostatistic Inc. New York, h. 105-110.
- Rugayah, A., Retnowati., F.I. Windadri & A. Hidayat. 2004. Pengumpulan Data Taksonomi. Dalam: Rugayah., E.A. Widjaja., Praptiwi, eds. *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*.Puslit Biologi LIPI. Bogor, h. 5- 42.
- Sass, J.E. 1951. *Botanical Microtechnique*. 2nd edition. The Iowa State College Press. Iowa. USA.
- Sharma, B.G., S. Albert & H. K. Dhaduk. 2012. Petiolar anatomy as an aid to the identification of *Mangifera indica* L. varieties. *Junagadh Agriculture Gujarat India. Not Sci Biol* 4 (1), h. 44-47.
- Widjaja, E.A., Y. Rahayuningsih., J.S. Rahayoe., R. Ubaidah., I. Maryanto., E.B. Walujo & G. Semiadi. 2014. *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia 2014*. LIPI Press. Jakarta, 344 h.